

170 prijs 300 ct
december 1977
SEKTOR
ed voor e

170
december 1977 prijs 300 ct
ELEKTUUR
andblad voor elektro

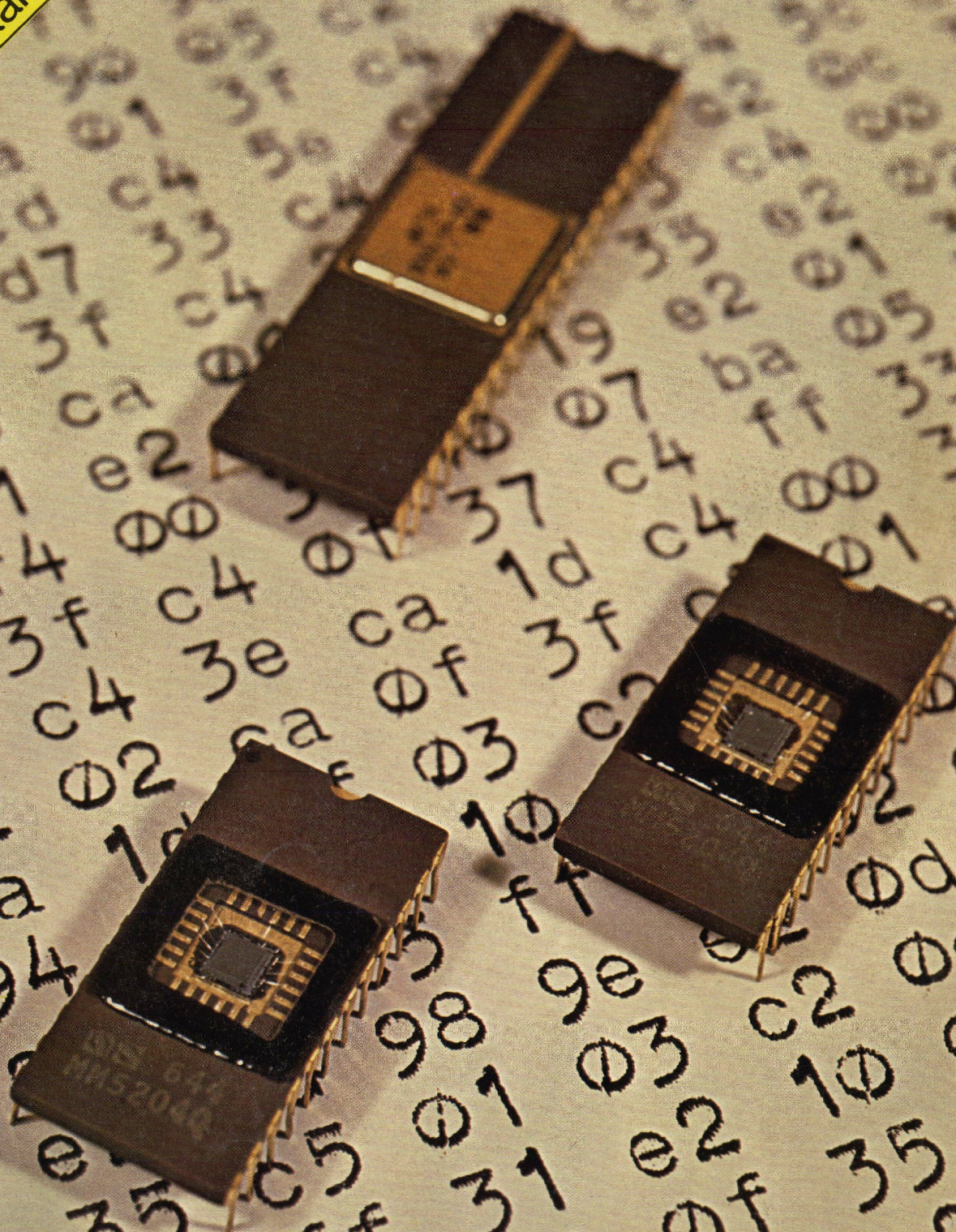
ELEKTUUR
maandblad voor elektrotechniek
december 1977

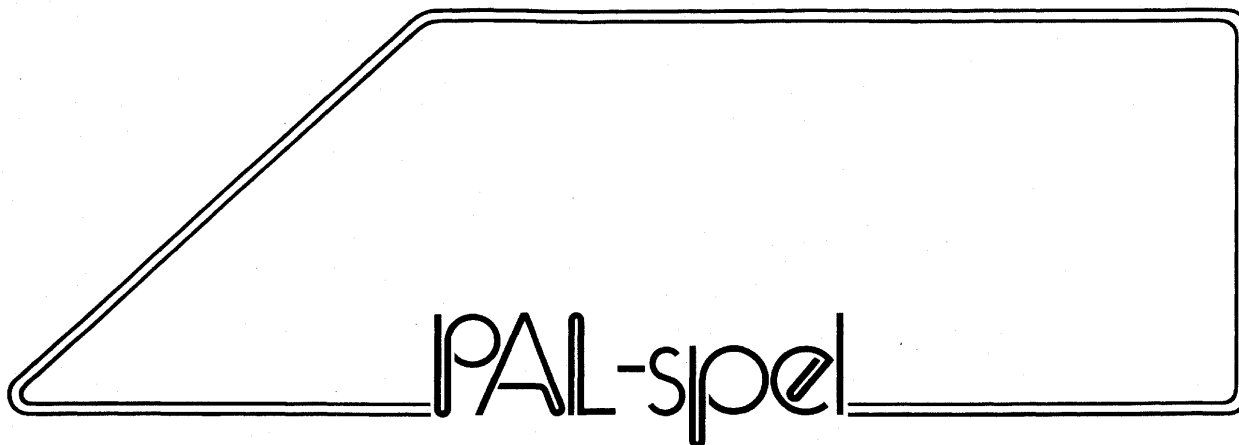
lichtmeter

funktiegenerator

tennisspel in kleur

koffiewarmer





Het IC MM 57105 is speciaal voor het in Nederland en in enkele andere landen gebruikte PAL-systeem ontwikkeld. Voor het NTSC-systeem, dat o.a. in de V.S. wordt toegepast, is een aangepaste versie van het IC verkrijgbaar.

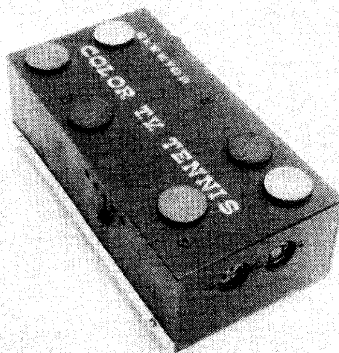
Het 24-pens IC levert alle signalen, die nodig zijn om speelveld, batjes, bal, geluid en puntentelling te realiseren. Bovendien levert het IC kleureninformatie, zodat via de kleurenmodulator LM 1889 een kleurrijk beeld op het TV-scherm kan worden gevormd. Natuurlijk kan de schakeling ook op een zwart/wit-TV worden aangesloten.

De batjes laten zich met behulp van potentiometers vertikaal over het beeldscherm verschuiven. De moeilijkheidsgraad is uiteraard sterk afhankelijk van de afmetingen van de batjes, welke dan ook instelbaar zijn. Door de batjes tegen de onder- of bovenzijde van het beeld te plaatsen en op de reset-knop te drukken wordt het formaat veranderd. Er zijn drie formaten mogelijk en dat voor ieder batje apart, zodat een leeftijds- of handigheidsverschil tussen twee spelers niet hoeft te ontfaan in een monster-score. Met de reset-knop kan tevens de dubbel-blanke stand op het scorebord worden gebracht. De puntentelling is alleen in beeld wanneer er geen bal is.

Om het balverloop tijdens het spelen niet geheel aan het toeval over te laten zijn de batjes (onzichtbaar) in negen delen gesplitst. Treft de bal het batje in het midden dan wordt deze gewoon in horizontale richting weerkaatst. Wordt het batje echter boven of onder het midden geraakt dan wordt de bal naar de boven- respectievelijk onderzijde van het beeld weerkaatst, waarbij de weerkaatsingshoek groter is naarmate het raakpunt verder van het midden is verwijderd. De schakeling bezit nog enkele nieuwtjes: Wordt de bal met de onderkant van het 'slagbout' geraakt, dan wordt dit beloond met een schot steil omhoog; wanneer de bal tot vier maal toe door de batjes geretourneerd is, zal de snelheid van de bal verdubbelen.

Iedere aanraking van de bal gaat gepaard met een realistisch geluid dat via de luidspreker van de TV (er is dus geen extra luidspreker nodig) wordt weer-

De MM 57105 van National Semiconductor is een speciaal voor kleuren-TV's ontwikkeld IC, waarmee de momenteel zo in zwang zijnde TV-spelen, tennis, hockey en squash, ook in kleur op het scherm kunnen worden gebracht. Een leuke bijkomstigheid is, dat de fabrikant twee nieuwe IC's aan het ontwikkelen is (binnenkort leverbaar?) welke pin-compatible zijn met de MM 57105. De hier gegeven schakeling blijft dus aktueel, ook wanneer deze IC's met meer mogelijkheden (6, en zelfs 12 spelen) straks verkrijgbaar zullen zijn.



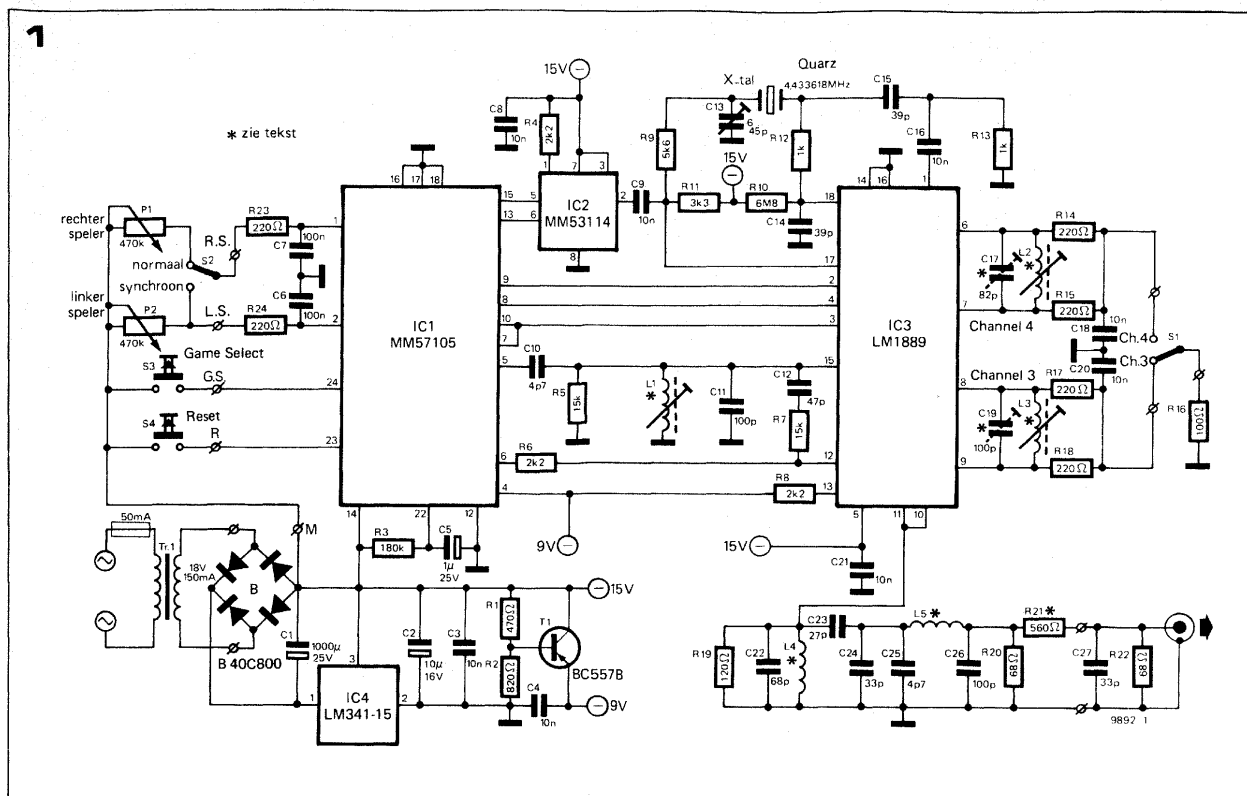
gegeven. Bij vijftien treffers aan één zijde is het spel ten einde en wordt het automatisch serveren gestopt. Een druk op de reset-knop kan het begin zijn van nog een spelletje. Met de 'Game Select'-knop is er een keuzemogelijkheid voor tennis, hockey of squash.

De schakeling

Figuur 1 toont het schema van een compleet kleuren-TV-spel. Schakelaar S2 biedt een extra spelmogelijkheid. In de stand 'synchroon' heeft P1 geen invloed op de positie van het rechter batje op het scherm; linker en rechter batje worden uitsluitend met P2, synchroon gemanipuleerd. Dit schept de mogelijkheid om ook zonder tegenstander een partijtje te spelen.

Zoals gezegd zorgt de MM 57105 voor het video-signaal en voor de benodigde kleureninformatie, zoals chrominantie en kleurensynchronisatie. De LM 1889 is een video-VHF-modulator, welke de oscillatoren voor de geluids- en kleuren-hulpdraaggolf, de kwadratuurmodulatoren, de HF-oscillatoren en modulatoren voor twee VHF-kanalen bevat.

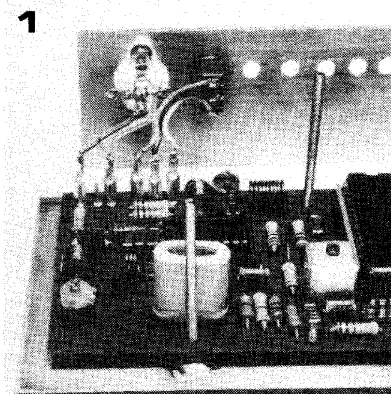
Het kristal van 4,433618 MHz zorgt voor een zeer goede stabiliteit van de kleuren-hulpdraaggolfrekwentie, welke zich met trimmer C13 nog in geringe mate laat beïnvloeden. De 3,5-deler (MM 53114) deelt de kristalrekwentie naar 1,266748 MHz. Deze frekwentie belandt eenmaal rechtstreeks en eenmaal geïnverteerd op de ingangen 13 en 15 van IC1. IC1 leidt daar de belangrijke synchronisatiepulsen vanaf. Met S1 kan tussen twee resonantiekruingen — en dus tussen twee VHF-frekquenties — worden gekozen; C17/L2 voor kanaal 4 en C19/L3 voor kanaal 3. In het schema zijn de spoelen L2 en L3 getekend als afstembaar en in de onderdelenlijst zijn de type-nummers van deze kant-en-klaar verkrijgbare spoelen genoemd. Als de condensatoren C17 en C19 echter worden vervangen door trimmers (0...27 pF), kan men voor L2 en L3 niet-afstembare luchtspoelen nemen die heel eenvoudig te maken zijn. Hiertoe wordt allereerst een *tijdelijk* speellichaam gezocht van 6 mm doorsnee. Daaromheen worden dan de



windingen aangebracht van 0,9 mm gelakt koperdraad. Voor L2 zijn 9 windingen nodig en voor L3 zijn er 7 nodig. Als de windingen zonder tussenruimte netjes naast elkaar worden gelegd, blijft er na verwijdering van het tijdelijke spoellichaam een luchtspoel over met strak tegen elkaar liggende windingen.

Het hoogfrequent-uitgangssignaal van de kleurenmodulator (beschikbaar aan de pennen 10 en 11 van IC3) wordt naar de coax-uitgangsbuis gevoerd via een bandfilter dat ongewenste harmonischen onderdrukt. Het doorlaatgebied van het filter ligt tussen 50 en 70 MHz, precies breed genoeg om alleen de frekwenties voor de kanalen 3 en 4 door te laten. In plaats van de vaste inductiviteiten L4 en L5 kunnen ook luchtspoelen met een doorsnee van 6 mm worden gebruikt. Net als bij het wikkelen van L2 en L3 wordt gebruik gemaakt van 0,9 mm gelakt koperdraad. L4 bestaat nu uit 3 windingen en L5 uit 6 windingen, waarbij wederom de ruimte tussen de windingen zo klein mogelijk wordt gehouden. Weerstand R22 en condensator C27 zorgen voor een goede aanpassing aan de coax-uitgang. De uit L1 en C11 bestaande resonantiekring bepaalt de frekwentie van de geluidsdraaggolf, welke met behulp van L1 exakt op 5,5 MHz afgeregeld kan worden.

Ook L1 kan men zelf wikkelen. Daartoe dient een soort bouw pakketje van het merk Kaschke te worden aangeschaft. Dit pakketje bevat de volgende onderdelen: een grondplaatje (pentinax met koperen aansluitpennetjes, bij de handelaar bekend als type GP12/12-



Figuur 1. Het complete schema van het kleuren-TV-spel.

Foto 1. Een detail-foto waaruit duidelijk blijkt hoe de coaxbus moet worden aangesloten.

36-6A), een spoelvorm (KH 3,5/12-357 III), een keramische afscherming (K 10,4/8,5C/K3/70/10), een aluminium huisje (AB 12/12/14-361) en een kern met rose kopkleur (G3,5/0,5/10/K3/70/10).

Om de spoelvorm worden 22 windingen van 0,2 mm geïsoleerd draad (meestal gelakt koperdraad) gelegd. De uiteinden van de spoel worden in de daarvoor bestemde gaatjes in het grondplaatje gestoken, de keramische afscherming wordt om de spoel geplaatst en de kern in de spoelvorm gedraaid. Vervolgens kunnen de aansluitdraden van de spoel aan de koperen pennetjes worden gesoldeerd (zie daarvoor printopdruk!) en het aluminium huisje worden aangebracht. Tenslotte kan het complete bouwwerk op de print worden aangebracht.

De voor IC1, 2 en 3 benodigde spanningen van -15 V en -9 V worden met behulp van IC4 en transistor T1 verkregen. De spanningsstabilisator IC4 moet wel van een koellichaam worden voorzien; de metalen behuizing kan ook voor dit doel worden gebruikt. Gezorgd dient te worden voor een deugdelijke elektrische isolatie tussen het IC en de behuizing van het PAL-spel. De stroomopname van de schakeling is met 150 mA relatief gering, zodat vrijwel iedere trafo met een sekundaire spanning van 18 volt als spanningsbron in aanmerking komt.

Opbouw en afregeling

Bij het opbouwen van de schakeling is het geen overbodige luxe om van IC-

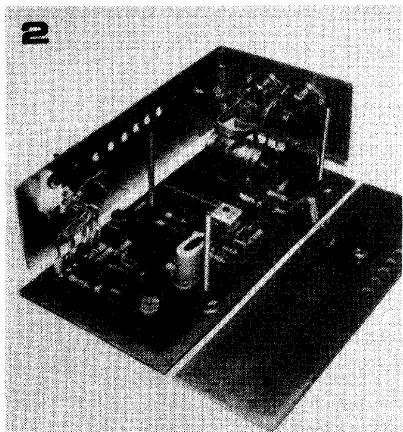
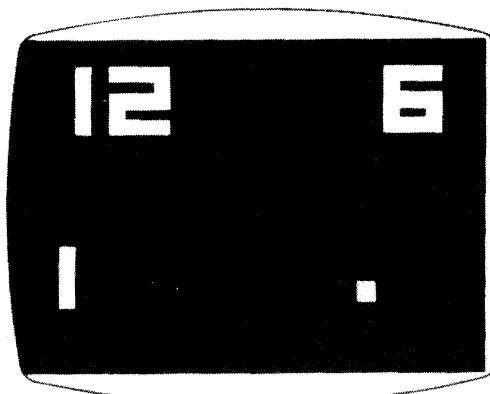
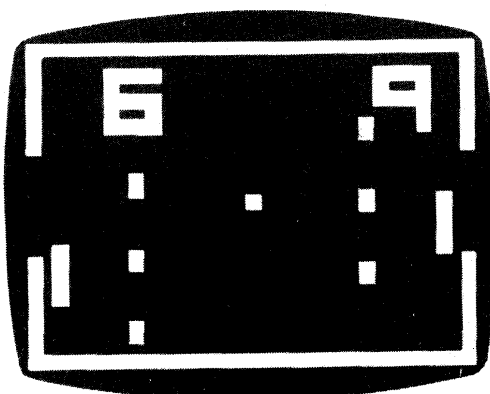
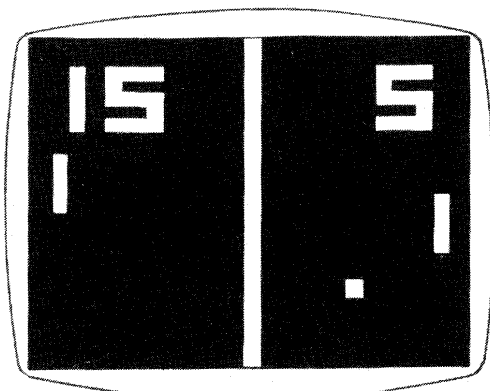


Foto 2. Deze foto illustreert hoe met behulp van printmateriaal een behuizing op maat kan worden gemaakt voor het PAL-spel, welke nog een goede afscherming vormt voor stoorstraling ook.

Figuur 2. De print-layout en de componenten-opstelling van het PAL-spel. De voeding is op de print aangebracht, zodat alleen nog een trafo met een secundaire spanning van 18 volt dient te worden aangesloten.

Onderdelenlijst PAL-spel

Weerstanden:

R1 = 470 Ω
 R2 = 820 Ω
 R3 = 180 k
 R4, R6, R8 = 2k2
 R5, R7 = 15 k
 R9 = 5k6
 R10 = 6M8
 R11 = 3k3
 R12, R13 = 1 k
 R14, R15, R17, R18,
 R23, R24 = 220 Ω
 R16 = 100 Ω
 R19 = 120 Ω
 R20, R22 = 68 Ω
 R21 = 560 Ω
 P1, P2 = 470 k (lin.) potentiometer

Kondensatoren:

C1 = 1000 μ /25 V
 C2 = 10 μ /16 V
 C3, C4, C8, C9, C16, C18, C20,
 C21 = 10 n
 C5 = 1 μ /25 V
 C6, C7 = 100 n
 C10, C25 = 4p7
 C11, C26 = 100 p
 C13 = trimmer 6 ... 45 p
 C14, C15 = 39 p
 C17 = 82 p of trimmer 2 ... 27 p
 (zie tekst)
 C19 = 100 p of trimmer 2 ... 27 p
 (zie tekst)
 C22 = 68 p
 C23 = 27 p
 C24, C27 = 33 p

Spoelen:

L1 = 7 ... 10 μ H (Toko 7A6199)
 of 22 Wdg. ϕ 0,2 mm op
 Kaschke spoelvorm met rose
 kern. (Bekend als bouw-
 pakket 12/12/14,5 met
 materiaal K3/70/10 rose)
 L2 = 0,056 ... 0,076 μ H
 (Toko M 20070) of luchtsp.
 9 Wdg. ϕ 0,9 mm gelakt
 koperdraad
 6 mm doorsnee (zie tekst)
 L3 = 0,056 ... 0,076 μ H
 (Toko M 20070) of luchtsp.
 7 Wdg. ϕ 0,9 mm gelakt
 koperdraad
 6 mm doorsnee (zie tekst)
 L4 = 0,067 μ H (Toko 521 GN-3T)
 of luchtspool 3 Wdg.
 ϕ 0,9 mm gelakt koperdraad
 6 mm doorsnee (zie tekst)
 L5 = 0,16 μ H (Toko 521 GN-6T)
 of luchtspool 6 Wdg.
 ϕ 0,9 mm gelakt koperdraad
 6 mm doorsnee (zie tekst)

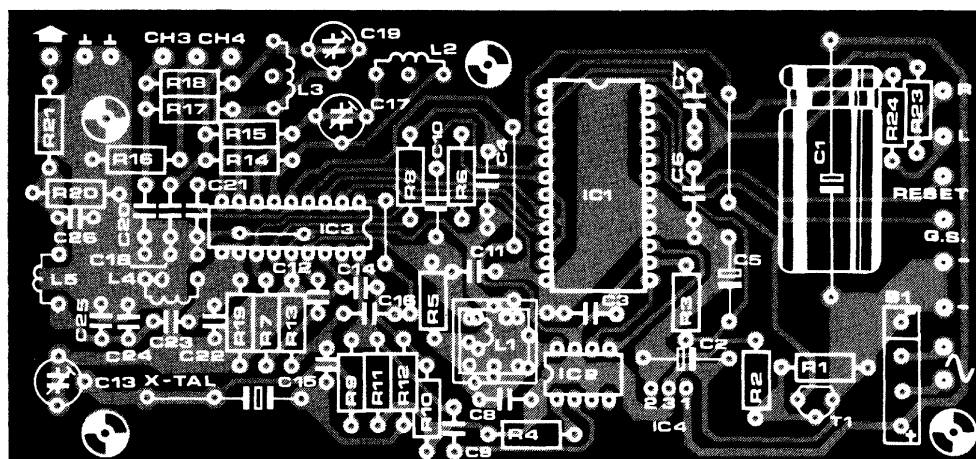
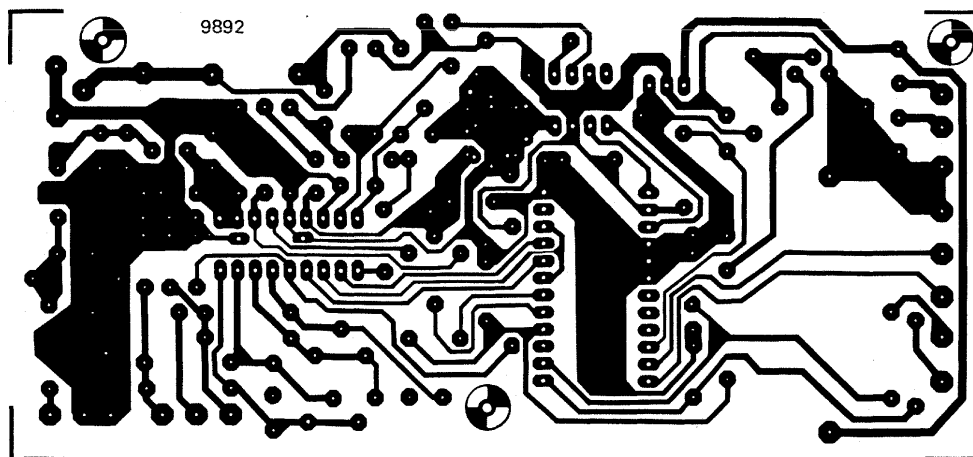
Halfgeleiders:

T1 = BC 557B
 IC1 = MM 57105
 IC2 = MM 53114 (National)
 IC3 = LM 1889 Semi-
 IC4 = LM 341-15 conductor)
 B = B 40C800

Diversen:

Tr = trafo 18 V/150 mA
 S1, S2 = schakelaar 1x om
 S3, S4 = drukknop 1x maak
 koaxbus 60 Ω
 kristal 4,433618 MHz (30 p/
 parallel-resonantie)
 zekering 50 mA

2



voetjes gebruik te maken. Met name IC2 is zeer gevoelig voor statische ladingen, zodat de nodige voorzichtigheid bij de behandeling van de IC's dient te worden betracht.

Om de stoorstraling van de schakeling te reduceren, moet de behuizing van het spel van metaal worden gemaakt. In het Elektuur-lab is gebruik gemaakt van printmateriaal, hetgeen, zoals op de foto is te zien, een aantrekkelijk ogend kastje kan opleveren. De massa-verbinding tussen de print en het kastje mag *alleen* bij de koax-uitgangsbuis worden aangebracht (zie foto 1). R22 en C27 worden direct aan de koax-bus gesoldeerd en de verbinding naar de print moet zo kort mogelijk zijn.

De bedrading van de potmeters en de schakelaars is niet kritisch, d.w.z. er behoeft geen afgeschermd draad te worden gebruikt. Voor de verbinding tussen het TV-toestel en het PAL-spel is uiteraard een koaxkabel van 60 Ω het aangewezen middel.

Het afregelen van de schakeling is heel eenvoudig. De kanaalkiezer van de TV stelt men op kanaal 3, S1 wordt in de stand Ch.3 gezet en met L3 wordt het gekleurde speelveld in beeld gebracht. Wanneer voor L3 een zelfgewikkelde luchtspoel is toegepast, kan deze afregeling met trimmer C19 geschieden. De fijnafregeling gebeurt met de kanaalkiezer.

Voor afregeling op kanaal vier geldt het-

zelfde, met dien verstande dat S1 in de stand Ch.4 wordt gezet en de afregeling met L2 respectievelijk C17 geschiedt. De spoelkern van L1 tenslotte, wordt net zolang verdraaid tot de uit de TV-luidspreker komende ruis tot een minimum is teruggebracht.

Wanneer de ingangsgevoeligheid van de TV klaarblijkelijk niet voldoende is (het beeld is versneeuwd), kan R21 worden verkleind.

Het instelbereik van de batjes (de afstand waarover de batjes vertikaal verschoven kunnen worden) is te verkleinen door voor C6 en C7 kleinere waarden te nemen.